Das Cytomegalie-Virus

Das humane Cytomegalie-Virus (CMV) ist weltweit verbreitet, auch in Deutschland trägt die Mehrheit der Erwachsenen, ca. 70 Prozent, es in sich. Denn nach einer Infektion kann es sich lebenslang im Körper verstecken. In der Regel macht es sich nicht bemerkbar. Doch wenn das Immunsystem geschwächt ist, kann das CMV verschiedene Organe schädigen.

geändert nach: https://www.dzif.de/de/glossar/cytomegalievirus (abgerufen am 04.01.2022).

Aufgaben

1 Das Cytomegalie-Virus erhöht offenbar die Produktion von Enzymen in der Niere, die wiederum zur Hypertonie führen. Zur medikamentösen Behandlung der Hypertonie stehen unter anderem Medikamente, wie z.B. Diuretika, zur Verfügung.

1.1 Material 1 zeigt die osmotische Konzentration im Harn in den verschiedenen Abschnitten des Nephrons und des sich anschließenden Sammelrohrs.
Erläutern Sie den Kurvenverlauf.
Geben Sie die Definitionen für die folgenden Begriffe an: Transportmaximum und Nierenschwelle.

(12 BE)

1.2 Geben Sie die Formel für den Filtrationsdruck im Nierenkörperchen an und erläutern Sie diese.
Analysieren Sie jeweils die Veränderungen des kapillären hydrostatischen Blutdrucks, der glomerulären Filtrationsrate (GFR) sowie des renalen Blutflusses (RBF) im Fall der Vasokonstriktion der afferenten Arteriole und im Fall der Vasokonstriktion einer efferenten Arteriole anhand von Material 2.

(9 BE)

1.3 Furosemid gehört zur Gruppe der Schleifendiuretika, Bendroflumethiazid zur Gruppe der Thiaziddiuretika.
Erläutern Sie anhand von Material 3, Abbildung 3.1 den Wirkmechanismus der Schleifendiuretika.
Beschreiben Sie jeweils die Veränderungen der Harnausscheidung nach Verabreichung der Diuretika Furosemid und Bendroflumethiazid beim Gesunden anhand von Material 3, Abbildung 3.2.
Entwickeln Sie je eine Hypothese zum therapeutischen Einsatz der beiden Diuretika.

(10 BE)

2 Bei Schwangeren kann das Cytomegalie-Virus auf das ungeborene Kind übertragen werden und zu schweren Schädigungen führen. Um das Zyklusgeschehen vor einer Schwangerschaft zu erforschen, wurden Versuche an Mäusen durchgeführt.

2.1 Geben Sie den Bildungsort, die Hormonart und die Hauptwirkung der in Material 4 genannten Hormone des Menschen an.
Nennen Sie vier blutdrucksteigernde Hormone.

(11 BE)

2.2 Analysieren Sie die drei Versuche in Material 5 im Hinblick auf die ovariellen Hormone, die Ovulation, die Uterusschleimhaut sowie die hypothalamischen Hormone.

(12 BE)

3 Das Cytomegalie-Virus gehört zur Familie der Herpesviren. Das CMV kann bei einer Infektion in praktisch allen Sekretflüssigkeiten nachgewiesen werden.

3.1 Beschreiben Sie die Immunantwort nach einer Infektion mit dem Cytomegalie-Virus in Material 6, Ziffern 1–14.

(14 BE)

3.2 Skizzieren Sie in Material 7 den Antikörpertiter-Verlauf im Blut von zwei verschiedenen Immunglobulinklassen nach einer Erstinfektion mit dem CMV.
Begründen Sie Ihre Skizze.

(8 BE)

3.3 Zum Nachweis einer Infektion mit dem CMV wird folgender Test durchgeführt: Man gibt in ein Antikörper-beschichtetes Teströhrchen gleichzeitig die Probe, in der man das Antigen (AG) des CMV vermutet, und die Indikator-Lösung mit einer standardisierten Menge an enzymgekoppeltem AG des CMV (das Enzym wurde labortechnisch direkt an das AG des CMV gebunden, die Eigenschaften des AG des CMV bleiben dadurch unverändert erhalten). Der Überstand wird abgespült. Das Enzym spaltet den Farbindikator.
Benennen und erläutern Sie dieses Testverfahren.
Erklären Sie mögliche Ergebnisse.

(8 BE)

4 Forscher aus Peking haben eine Beziehung zwischen Hypertonie und einer Infektion mit dem Cytomegalie-Virus hergestellt. Zur Behandlung der Hypertonie stehen verschieden Medikamente zur Verfügung.

geändert nach: https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Bluthochdruck-durch-Cytomegalie-Virus-286160.html (abgerufen am 05.01.2022).

4.1 Beschriften Sie die schematische Darstellung des Herz-Kreislauf-Systems in Material 8, Ziffern 1–14 mit Fachbegriffen.
Benennen Sie die dargestellten Merkmale des Gefäßsystemsystems in Material 8, Buchstaben A–D.

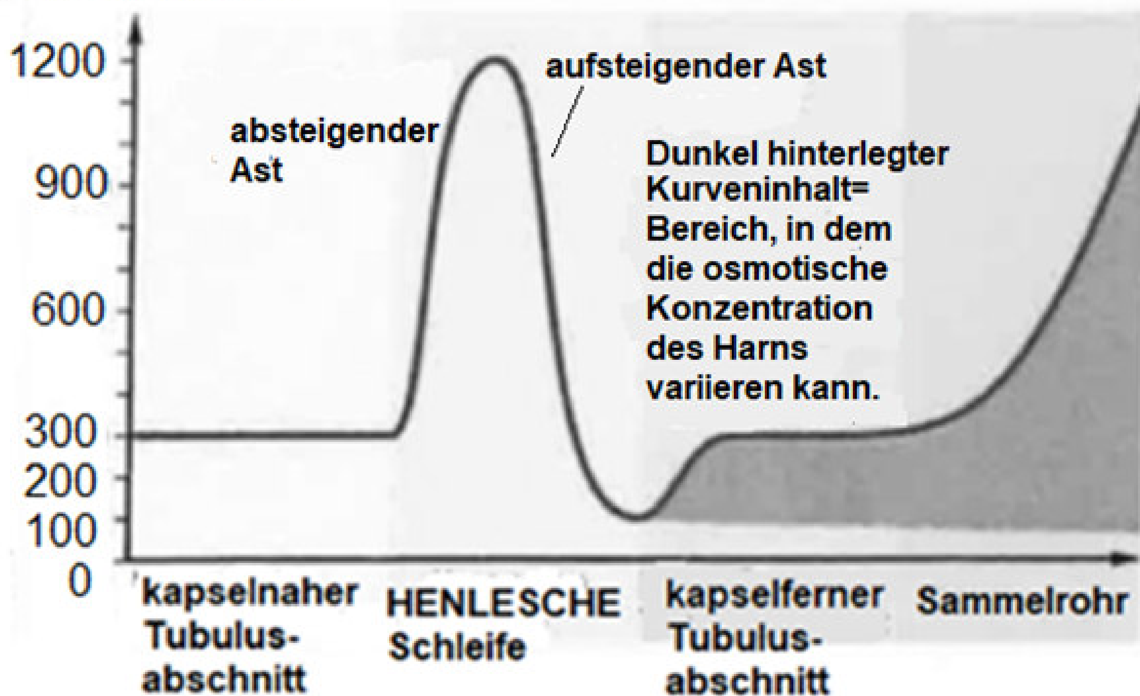
(9 BE)

4.2 Erklären Sie die Wirkung von Angiotensin II an den Gefäßen anhand von Material 9.
Beurteilen Sie den Einsatz von Sartanen zur Behandlung einer Hypertonie.

(7 BE)

Material 1

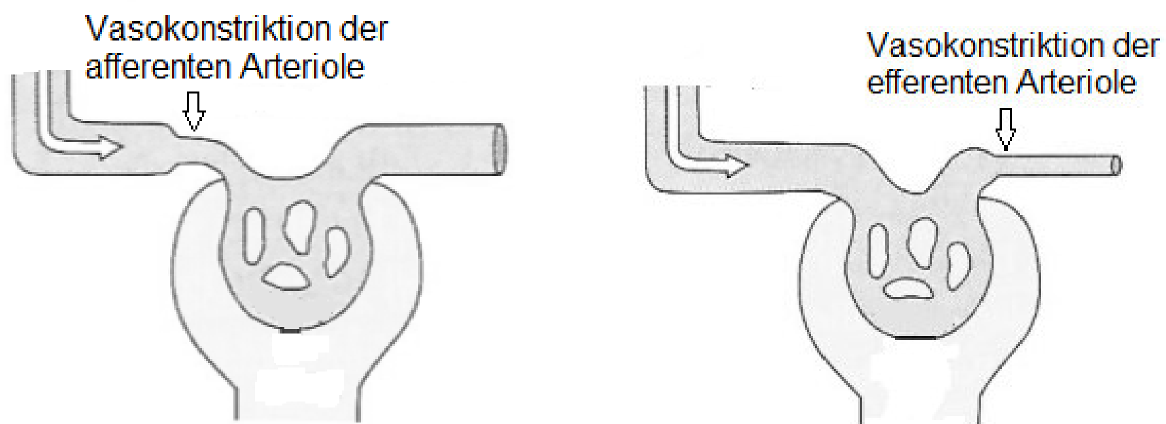
Osmotische Konzentration im Harn in verschiedenen Abschnitten des Nephrons und des Sammelrohrs



geändert nach: Prof. Andreas Christian et al.: Stoffwechselphysiologie. Materialien S II, Braunschweig 2006, S. 151.

Material 2

Vasokonstriktion von Arteriolen

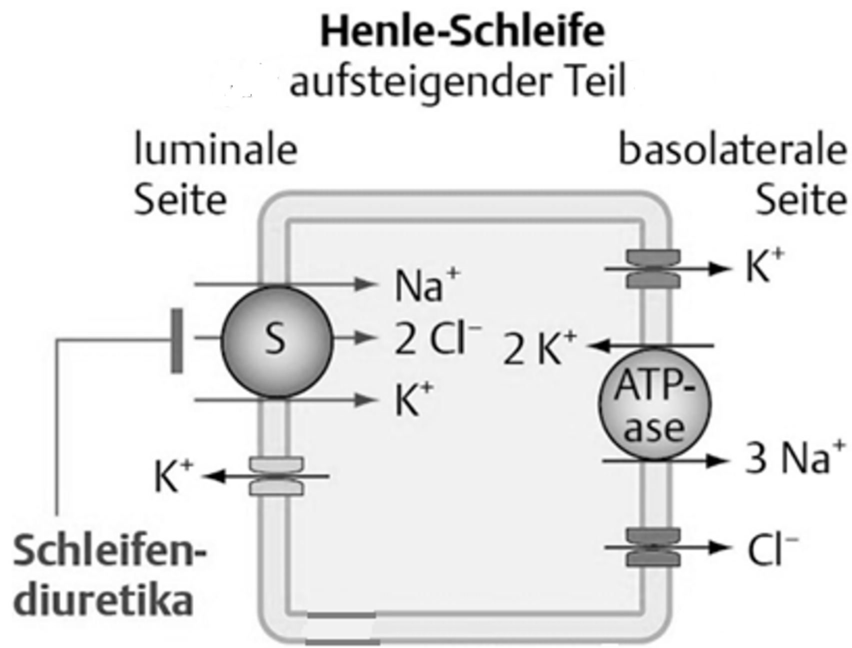


geändert nach: Dee U. Silverthorne: Physiologie, München 4. aktualisierte Auflage 2009, S. 890.

Material 3

Diuretika

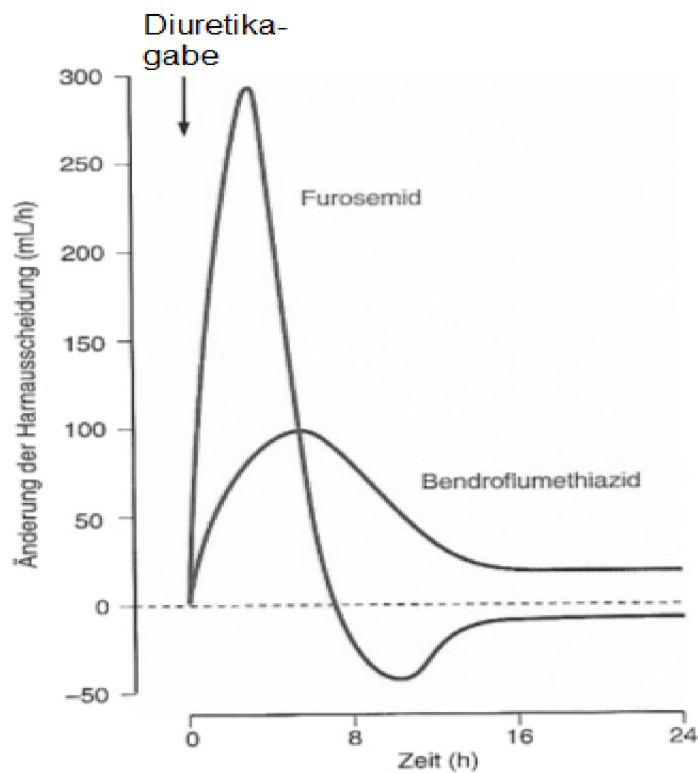
Abbildung 3.1: Wirkmechanismus von Schleifendiuretika



https://viamedici.thieme.de/lernmodul/5197610/4959011/subject/pharmakologie/fl%C3%BCssigkeitshaushalt/diuretika/schleifendiuretika#section_vxw_yby_13b_20190611152633298 (abgerufen am 04.01.2022).

Hinweis:
S = Symporter
luminale Seite = dem Tubuluslumen zugewandte Seite

Abbildung 3.2: Änderung der Harnausscheidung nach Diuretikagabe beim Gesunden



Klaus Aktories et al.: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, München 2005, S. 514.

Material 4

Hormone

Hormon	Anatomie: Bildungsort	Hormonart: peripheres Hormon, glandotropes Hormon, gonadotropes Hormon	Hauptwirkung
Thyreotropin-Releasing-Hormon			
Oxytocin			
Aldosteron			
Somatotropes Hormon			
Follikelstimulierendes Hormon			
Testosteron			

Material 5

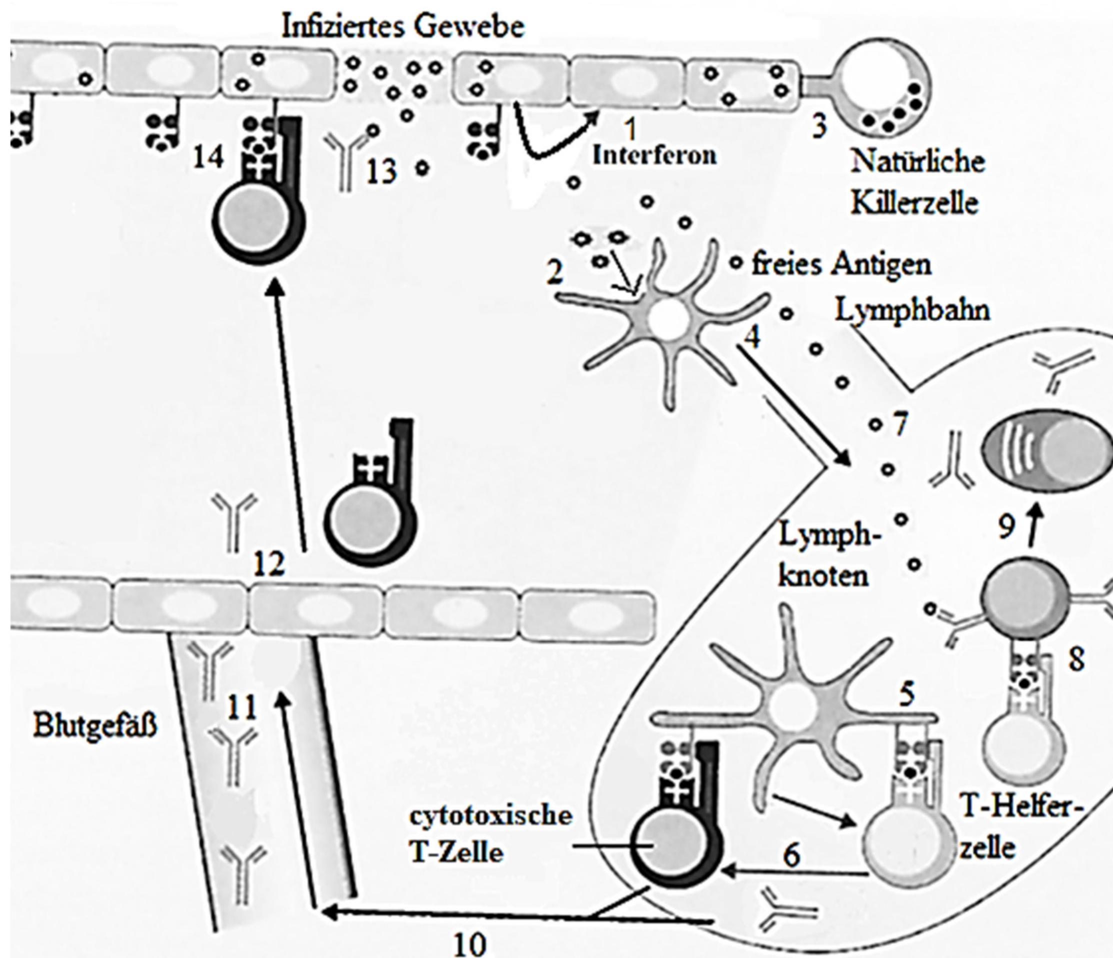
Hormonelle Kontrolle der Hypophyse

Maus 1	Maus 2	Maus 3
Entnahme der Hypophyse	Entnahme der Hypophyse und Injektion von LH und FSH in physiologischen Dosen	Entnahme der Hypophyse und der Ovarien und Injektion von LH und FSH in physiologischen Dosen

geändert nach: https://www.pdfprof.com/PDF_Image.php?idt=39511&t=25 (abgerufen am 04.01.2022).

Material 6

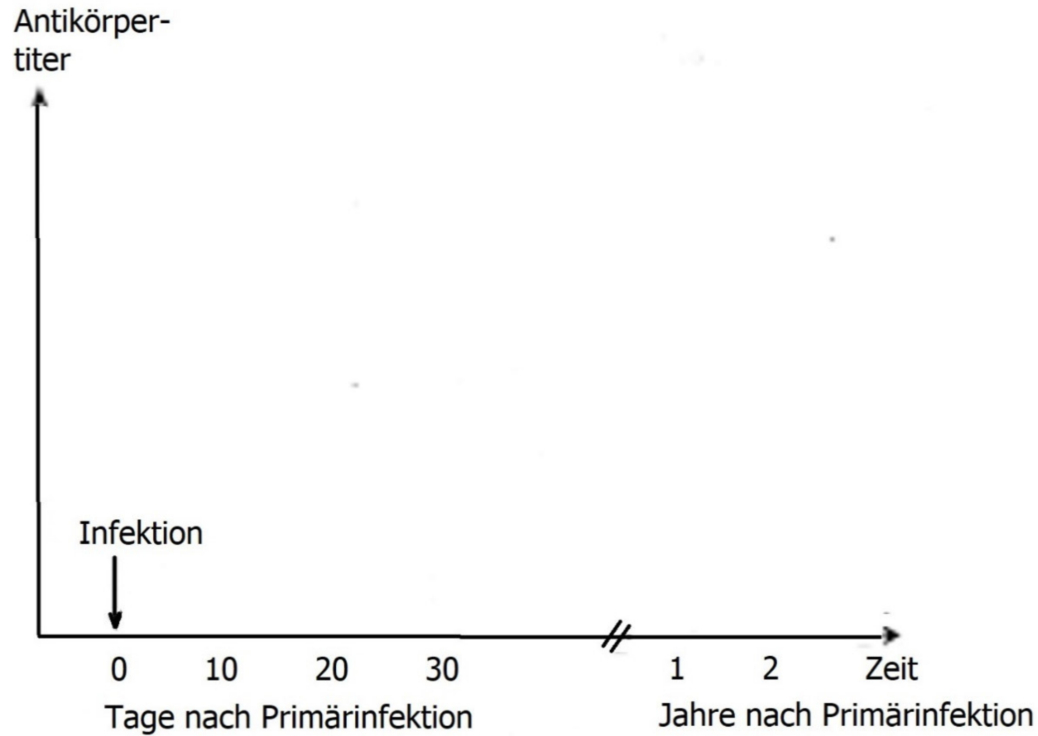
Immunantwort nach Virusinfektion



geändert nach: Lothar Rink et al.: Immunologie für Einsteiger, Heidelberg 2012, S. 158.

Material 7

Antikörpertiter

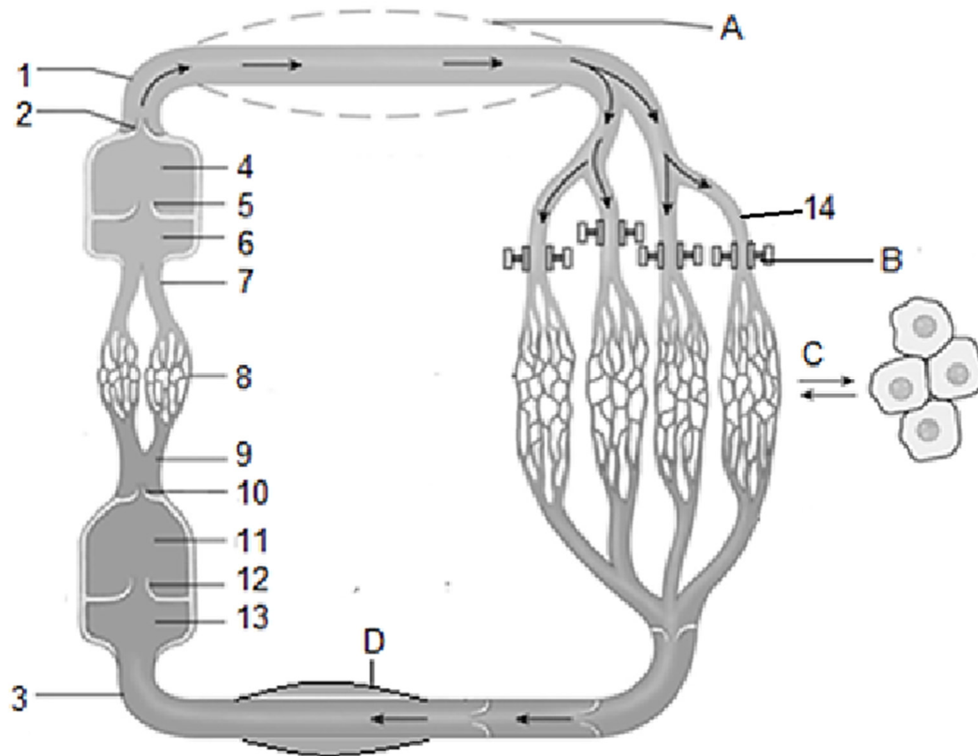


geändert nach: http://www.virotechdiagnostics.com/fileadmin/user_upload/Doc/BR/BR_113.00.pdf (abgerufen am 06.01.2022).

Hinweis:
Ungefähre Verläufe sind ausreichend.

Material 8

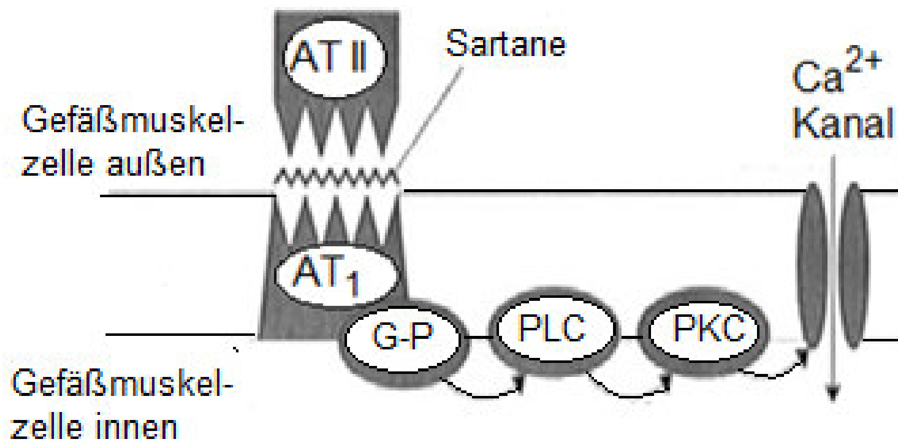
Schematische Darstellung des Herz-Kreislauf-Systems



geändert nach: Dee U. Silverthorne: Physiologie, München 4. aktualisierte Auflage 2009, S. 709.

Material 9

Wirkmechanismus von Sartanen



geändert nach: https://slidetodoc.com/losartan-an-attempt-at-fighting-Heart-failure-by/ (abgerufen am 06.01.2022).

Hinweise:
AT II = Angiotensin II
AT_1 = Angiotensin-II-Rezeptor Typ 1
G-P = G-Protein
PLC = Proteinlipase C
PKC = Proteinkinase C